



37
Docket No. 1232-5137

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Shinya HIRAI

Serial No.: 10/661,210

Filed: September 12, 2003

For: FOCUS CONTROL APPARATUS, IMAGE SENSOR, PROGRAM AND STORAGE MEDIUM

Group Art Unit: TBA

Confirmation No. TBA

Examiner: TBA

CERTIFICATE OF MAILING (37 C.F.R. §1.8(a))

Mail Stop
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

I hereby certify that the attached:

1. Claim to Convention Priority w/ document
2. Certificate of Mailing
3. Return postcard receipt

along with any paper(s) referred to as being attached or enclosed and this Certificate of Mailing are being deposited with the United States Postal Service on date shown below with sufficient postage as first-class mail in an envelope addressed to the: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: October 21, 2003

By:


Helen Tiger

Correspondence Address:

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, NY 10154-0053
(212) 758-4800 Telephone
(212) 751-6849 Facsimile

CUSTOMER NO. 27123

Docket No. 1232-5137



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Shinya HIRAI

Serial No.: 10/661,210

Group Art Unit: TBA

Confirmation No. TBA

Examiner: TBA

Filed: September 12, 2003

For: FOCUS CONTROL APPARATUS, IMAGE SENSOR, PROGRAM AND STORAGE MEDIUM

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY

Mail Stop _____
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. §1.55, applicant(s) claim(s) the benefit of the following prior application(s):

Application(s) filed in: Japan
In the name of: Canon Kabushiki Kaisha
Serial No(s): 2002-267774
Filing Date(s): September 13, 2002

- ☒ Pursuant to the Claim to Priority, applicant(s) submit(s) a duly certified copy of said foreign application.
- ☐ A duly certified copy of said foreign application is in the file of application Serial No. _____, filed _____.

Dated: October 27, 2003

Respectfully submitted,
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

By:


Joseph A. Calvaruso
Registration No. 28,287

Correspondence Address:
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, NY 10154-0053
(212) 758-4800 Telephone
(212) 751-6849 Facsimile

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 1 3 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 6 7 7 7 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 6 7 7 7 4]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 1 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 3 - 3 0 8 0 7 5 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 4761026

【提出日】 平成14年 9月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03B 19/00

【発明の名称】 合焦制御装置、撮像装置、プログラム、及び記憶媒体

【請求項の数】 27

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 平井 信也

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

 【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

 【識別番号】 100081880

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 渡部 敏彦

 【電話番号】 03(3580)8464

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 007065

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9703713

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 合焦制御装置、撮像装置、プログラム、及び記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被写体距離の所定範囲に対応させて焦点調節用光学系を駆動するスキャンを行うことで合焦距離を検出する合焦制御装置であって、

前記被写体距離を複数の測距ゾーンに分割するゾーン分割手段と、スキャンする測距ゾーンを選択するゾーン選択手段と、選択した測距ゾーンをスキャンして測距情報を取得する測距情報取得手段と、前記測距情報を用いてスキャンする測距ゾーンの更新の有無を判断するゾーン更新判断手段と、前記更新判断に基づくスキャンする測距ゾーンの更新と前記測距情報の取得に基づいて合焦位置を決定する合焦位置決定手段とを有することを特徴とする合焦制御装置。

【請求項 2】 前記ゾーン更新判断手段は、前記スキャンした測距ゾーンの各測距情報を用いて前記測距ゾーン更新の有無を判断することを特徴とする請求項 1 記載の合焦制御装置。

【請求項 3】 前記ゾーン更新判断手段は、前記スキャンした測距ゾーンの更新履歴に応じて前記測距ゾーン更新の有無の判断条件を変更することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の合焦制御装置。

【請求項 4】 画面内に複数の測距ポジションを有する場合に適用され、前記ゾーン更新判断手段は、前記複数の測距ポジションの少なくとも一部を用いて前記測距ゾーン更新の有無を判断することを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れかに記載の合焦制御装置。

【請求項 5】 被写体距離の所定範囲に対応させて焦点調節用光学系を駆動するスキャンを行うことで合焦距離を検出する合焦制御装置であって、

前記被写体距離を複数の測距ゾーンに分割するゾーン分割手段と、スキャンする測距ゾーンを選択するゾーン選択手段と、選択した測距ゾーンをスキャンして測距情報を取得する測距情報取得手段と、前記測距情報を用いて合焦の有無を判定する合焦判定手段と、スキャンする測距ゾーンを順次更新するゾーン更新手段と、前記合焦判定の結果に応じて前記測距ゾーン更新の実行の有無を判定する更新実行判定手段とを有することを特徴とする合焦制御装置。

【請求項 6】 前記更新実行判定手段は、前記合焦判定手段により合焦したと判定された場合に前記測距ゾーン更新を終了することを特徴とする請求項 5 記載の合焦制御装置。

【請求項 7】 前記合焦判定手段は、前記スキャンした測距ゾーンの各測距情報を用いて前記合焦判定を行うことを特徴とする請求項 5 記載の合焦制御装置。

【請求項 8】 前記合焦判定手段は、前記スキャンした測距ゾーンの更新履歴に応じて前記合焦判定の条件を変更することを特徴とする請求項 5 又は 7 記載の合焦制御装置。

【請求項 9】 画面内に複数の測距ポジションを有する場合に適用され、前記ゾーン更新手段は、前記複数の測距ポジションの少なくとも一部を用いて前記測距ゾーン更新の有無を判断することを特徴とする請求項 5 ～ 8 の何れかに記載の合焦制御装置。

【請求項 1 0】 撮影モードに応じて前記測距ゾーンの更新順序を変更することを特徴とする請求項 1 又は 5 記載の合焦制御装置。

【請求項 1 1】 撮影モードに応じて前記測距ゾーン更新の有無の判断条件を変更することを特徴とする請求項 1 又は 5 記載の合焦制御装置。

【請求項 1 2】 撮影条件に応じて前記測距ゾーンの分割方法を変更することを特徴とする請求項 1 又は 5 記載の合焦制御装置。

【請求項 1 3】 撮影時の焦点距離に応じて前記測距ゾーンの分割数を変更することを特徴とする請求項 1 2 記載の合焦制御装置。

【請求項 1 4】 撮影時の焦点距離が長いほど前記測距ゾーンの分割数を増やすことを特徴とする請求項 1 3 記載の合焦制御装置。

【請求項 1 5】 撮影時の絞り値に応じて前記測距ゾーンの分割数を変更することを特徴とする請求項 1 2 記載の合焦制御装置。

【請求項 1 6】 撮影時の絞りを絞っているほど前記測距ゾーンの分割数を減らすことを特徴とする請求項 1 5 記載の合焦制御装置。

【請求項 1 7】 撮影条件に応じて前記測距ゾーンの更新順序を変更することを特徴とする請求項 1 又は 5 記載の合焦制御装置。

【請求項 18】 撮影する際の輝度レベルに応じて前記測距ゾーンの更新順序を変更することを特徴とする請求項 17 記載の合焦制御装置。

【請求項 19】 風景撮影モード時には遠い距離優先で前記測距ゾーンの更新順序を設定することを特徴とする請求項 17 記載の合焦制御装置。

【請求項 20】 人物撮影モード時には近い距離優先で前記測距ゾーンの更新順序を設定することを特徴とする請求項 17 記載の合焦制御装置。

【請求項 21】 ストロボ設定時には近い距離優先で前記測距ゾーンの更新順序を設定することを特徴とする請求項 17 記載の合焦制御装置。

【請求項 22】 前記測距情報とは、撮像素子により取得した信号から所定信号成分を抽出して求めた自動焦点調節評価値であることを特徴とする請求項 1 又は 5 記載の合焦制御装置。

【請求項 23】 前記請求項 1 乃至 22 の何れかに記載の合焦制御装置を備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 24】 被写体距離の所定範囲に対応させて焦点調節用光学系を駆動するスキャンを行うことで合焦距離を検出する合焦制御装置に適用されるプログラムであって、

前記被写体距離を複数の測距ゾーンに分割する機能と、スキャンする測距ゾーンを選択する機能と、選択した測距ゾーンをスキャンして測距情報を取得する機能と、前記測距情報を用いてスキャンする測距ゾーンの更新の有無を判断する機能と、前記更新判断に基づくスキャンする測距ゾーンの更新と前記測距情報の取得に基づいて合焦位置を決定する機能を、コンピュータに実現させるためのプログラム。

【請求項 25】 被写体距離の所定範囲に対応させて焦点調節用光学系を駆動するスキャンを行うことで合焦距離を検出する合焦制御装置に適用されるプログラムであって、

前記被写体距離を複数の測距ゾーンに分割する機能と、スキャンする測距ゾーンを選択する機能と、選択した測距ゾーンをスキャンして測距情報を取得する機能と、前記測距情報を用いて合焦の有無を判定する機能と、スキャンする測距ゾーンを順次更新する機能と、前記合焦判定の結果に応じて前記測距ゾーン更新の

実行の有無を判定する機能を、コンピュータに実現させるためのプログラム。

【請求項 2 6】 被写体距離の所定範囲に対応させて焦点調節用光学系を駆動するスキャンを行うことで合焦距離を検出する合焦制御装置に適用される制御方法を実行するプログラムを記憶したコンピュータにより読み出し可能な記憶媒体であって、

前記制御方法は、前記被写体距離を複数の測距ゾーンに分割するステップと、スキャンする測距ゾーンを選択するステップと、選択した測距ゾーンをスキャンして測距情報を取得するステップと、前記測距情報を用いてスキャンする測距ゾーンの更新の有無を判断するステップと、前記更新判断に基づくスキャンする測距ゾーンの更新と前記測距情報の取得に基づいて合焦位置を決定するステップとを有することを特徴とする記憶媒体。

【請求項 2 7】 被写体距離の所定範囲に対応させて焦点調節用光学系を駆動するスキャンを行うことで合焦距離を検出する合焦制御装置に適用される制御方法を実行するプログラムを記憶したコンピュータにより読み出し可能な記憶媒体であって、

前記制御方法は、前記被写体距離を複数の測距ゾーンに分割するステップと、スキャンする測距ゾーンを選択するステップと、選択した測距ゾーンをスキャンして測距情報を取得するステップと、前記測距情報を用いて合焦の有無を判定するステップと、スキャンする測距ゾーンを順次更新するステップと、前記合焦判定の結果に応じて前記測距ゾーン更新の実行の有無を判定するステップとを有することを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被写体距離を複数の測距ゾーンに分割し、順次、各測距ゾーンをスキャンすることにより測距時間を短縮可能な合焦制御装置、撮像装置、プログラム、及び記憶媒体に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

デジタルカメラなどの撮像装置では、T V - A F 方式と呼ばれるオートフォーカス（以下、A F（自動焦点調節））方式を採用することが多い。この方式では、フォーカス位置をある範囲内で動かして、当該範囲内における各点でのA F評価信号の値から被写体距離を算出する（例えば、特許文献1 参照。）。A F評価信号は、B P F（Band Pass Filter：帯域通過フィルタ）などを用いて所定帯域の信号成分を抽出することで演算されるものであり、被写体に合焦しているほど信号が大きくなるように演算される。

【0 0 0 3】

例えば無限遠から5 0 c mまでを測距範囲とした場合、図1 0に示すように、無限遠に合焦するフォーカス位置におけるA F評価信号を取得し、順次5 0 c mまでフォーカス位置を近づけながら各距離におけるA F評価信号を取得する。この後、取得した各距離におけるA F評価信号を比較して、最も合焦すると判定された被写体距離A（A F評価信号の山の頂点に対応する被写体距離）にフォーカス位置を持っていくという方法でA F制御が行われる。

【0 0 0 4】

また、通常、フォーカス位置を振りながらA F評価信号を連続的に取得することは困難なため、例えば被写界深度相当の距離間隔毎にA F評価信号を間引いてA F評価信号を取得する場合が多い。

【0 0 0 5】

【特許文献1】

特開平3 - 6 8 2 8 0 号公報

【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来技術においては、焦点距離が長くフォーカス移動範囲が広いデジタルカメラや、被写界深度が浅くフォーカスの移動を細かくする必要のあるデジタルカメラの場合、測距範囲に対して取得するデータ（A F評価信号）のサンプル数を非常に多くとる必要があるため、データの取得に時間がかかりA F時間が延びてしまうという問題があった。

【0 0 0 7】

本発明は、上述した点に鑑みなされたものであり、測距範囲に対して必要な自動焦点調節評価信号のサンプル数が多い場合でも、自動焦点調節精度を落とすことなく、自動焦点調節速度の向上を図ることで自動焦点調節時間を短縮することを可能とした合焦制御装置、撮像装置、プログラム、及び記憶媒体を提供することを目的とする。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明は、被写体距離の所定範囲に対応させて焦点調節用光学系を駆動するスキャンを行うことで合焦距離を検出する合焦制御装置であって、前記被写体距離を複数の測距ゾーンに分割するゾーン分割手段と、スキャンする測距ゾーンを選択するゾーン選択手段と、選択した測距ゾーンをスキャンして測距情報を取得する測距情報取得手段と、前記測距情報を用いてスキャンする測距ゾーンの更新の有無を判断するゾーン更新判断手段と、前記更新判断に基づくスキャンする測距ゾーンの更新と前記測距情報の取得に基づいて合焦位置を決定する合焦位置決定手段とを有することを特徴とする。

【0 0 0 9】

また、本発明は、被写体距離の所定範囲に対応させて焦点調節用光学系を駆動するスキャンを行うことで合焦距離を検出する合焦制御装置であって、前記被写体距離を複数の測距ゾーンに分割するゾーン分割手段と、スキャンする測距ゾーンを選択するゾーン選択手段と、選択した測距ゾーンをスキャンして測距情報を取得する測距情報取得手段と、前記測距情報を用いて合焦の有無を判定する合焦判定手段と、スキャンする測距ゾーンを順次更新するゾーン更新手段と、前記合焦判定の結果に応じて前記測距ゾーン更新の実行の有無を判定する更新実行判定手段とを有することを特徴とする。

【0 0 1 0】

【発明の実施の形態】

先ず、本発明の実施の形態の概要を説明する。本発明の実施の形態は、オートフォーカス機能を有するデジタルカメラ等の撮像装置において、被写体距離を複数の測距ゾーンに分割すると共に、複数の測距ゾーンからスキャン（被写体距離

の所定範囲に対応させて焦点調節用光学系を駆動する動作)する測距ゾーンを選択し、選択した測距ゾーンをスキャンしてAF評価値を取得すると共に、スキャンする測距ゾーンを更新判断に基づいて適宜更新し、AF評価値に基づいて合焦位置を決定することで、AF速度の向上を図りAF時間を短縮するものである。以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0011】

[第1の実施の形態]

本発明の第1の実施の形態では、本発明のオートフォーカス装置をデジタルカメラに適用した場合の実施形態を説明する。図1は第1の実施の形態に係るオートフォーカス機能を有するデジタルカメラの概略構成を示すブロック図である。デジタルカメラは、光学系1、フォーカスレンズ2、撮像素子3、前置処理回路4、A/D変換器5、メモリコントローラ6、メモリ7、記録媒体8、スイッチSW1・9、スイッチSW2・10、制御部11、測距ゾーン設定手段12、測距ゾーン選択手段13、AF評価値演算回路14、ゾーン更新判断手段15、合焦位置決定手段16、フォーカスレンズ駆動回路17を備えている。

【0012】

光学系1は、被写体像をフォーカスレンズ2を介して撮像素子3に入光させる。フォーカスレンズ2は、選択された測距範囲を駆動される。撮像素子3は、被写体像を電気信号に光電変換する。前置処理回路4は、出力ノイズを除去するCDS回路、A/D変換前に非線形増幅を行う非線形増幅回路を備えている。A/D変換器5は、前置処理回路4から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換する。メモリコントローラ6は、A/D変換器5から出力されるデジタル信号をメモリ7に格納する。メモリ7は、前記デジタル信号を記憶する。記録媒体8は、画像を記録する。スイッチSW1・9は、フォーカスレンズ2を駆動する際に押下するスイッチである。スイッチSW2・10は、撮影を実行する際に押下するスイッチである。

【0013】

制御部11は、デジタルカメラ各部を制御することでAF動作を含む各種動作を制御するものであり、デジタルカメラ内部に格納されたプログラムまたは外部

から供給されたプログラムに基づき後述の各フローチャートに示す処理を実行する。測距ゾーン設定手段 12 は、測距ゾーンを複数に分割（設定）する。測距ゾーン選択手段 13 は、スキャンする測距ゾーンの順序を決定する。AF 評価値演算回路 14 は、撮像素子 3 により取得した信号の中高域信号成分を抽出することで AF 評価値を演算する。ゾーン更新判断手段 15 は、AF 評価値に基づき測距ゾーンを更新するか否かを判断する。合焦位置決定手段 16 は、上記測距ゾーンの更新と AF 評価値の取得の繰り返しに基づき、合焦位置を決定する。フォーカスレンズ駆動回路 17 は、合焦位置にフォーカスレンズ 2 を駆動する。

【0014】

第 1 の実施の形態におけるデジタルカメラは、撮影時に光学系 1 及びフォーカスレンズ 2 により撮像素子 3 に結像した光（被写体像）を撮像素子 3 により光電変換し、出力ノイズを除去する CDS 回路や A/D 変換前に非線形増幅を行う非線形増幅回路を備えた前置処理回路 4 と A/D 変換器 5 を通してデジタル化した信号を、メモリコントローラ 6 を介してメモリ 7 に格納し、メモリ 7 に格納されたデジタル化した信号を図示していない信号処理回路によって画像に変換してから、記録媒体 8 に画像として記録する。

【0015】

次に、上記の如く構成された第 1 の実施の形態におけるデジタルカメラの動作を図 1 乃至図 5 を参照しながら詳細に説明する。

【0016】

AF 動作について説明する。AF 動作は制御部 11 により制御される。まず、撮影者によりスイッチ SW 1・9 が押されたら、測距ゾーン設定手段 12 により被写体距離を複数の測距ゾーンに分割し且つ測距ゾーン選択手段 13 により選択した測距範囲（測距ゾーン）をスキャンするように、フォーカスレンズ駆動回路 17 によってフォーカスレンズ 2 を駆動し、撮像素子 3 により信号を取得する。撮像素子 3 により取得した信号は、AF 評価値演算回路 14 により BPF を用いて中高域信号成分を抽出することにより、各スキャンポイントにおける AF 評価値（AF 評価信号の値）に変換される。

【0017】

次に、ゾーン更新判断手段 1 5 により、各スキャンポイントにおける A F 評価値を基に他の測距ゾーンを測距するか否かの判断を行う。ゾーン更新判断手段 1 5 による測距ゾーンの更新と A F 評価値演算回路 1 4 による A F 評価値の取得を繰り返した後、スキャン終了後の A F 評価値に基づき合焦位置決定手段 1 6 により合焦位置を決定し、その合焦位置にフォーカスレンズ駆動回路 1 7 によりフォーカスレンズ 2 を駆動する。その状態で撮影者がスイッチ S W 2 ・ 1 0 を押すことで撮影が実行される。

【 0 0 1 8 】

A F 動作について更に詳細に説明する。第 1 の実施の形態では、単焦点レンズを前提とし、デジタルカメラの画面内に表示する領域である A F 枠（測距ポジション）も一つであるとして説明する。また、測距範囲は無限遠から例えば 5 0 c m までとする。測距ゾーン設定手段 1 2 によって測距ゾーンを図 2 に示すように例えば 3 分割する。図 2 は被写体距離と測距ゾーンの関係を示す図であり、測距ゾーン 1 を 2 m ～ 無限遠、測距ゾーン 2 を 1 m ～ 2 m、測距ゾーン 3 を 5 0 c m ～ 1 m とした例である。測距ゾーンの分割の仕方は、測距速度やどの被写体距離を優先するか、或いは撮影条件などによって任意に決定すればよい。また、測距ゾーンの分割数は、撮影時の焦点距離、撮影時の絞り値に応じて変更することが可能である。この場合、焦点距離が長いほど測距ゾーン分割数を増やし、絞りを絞っているほど測距ゾーン分割数を減らしてもよい。

【 0 0 1 9 】

次に、測距ゾーン選択手段 1 3 によってスキャンする測距ゾーンの順序を決定する。本例では、例えば測距ゾーン 1 → 測距ゾーン 2 → 測距ゾーン 3 の順とする。この場合、図 2 に示すように被写体距離が遠いところからスキャンしていくことを意味する。他には、測距ゾーン 3 → 測距ゾーン 2 → 測距ゾーン 1 のように被写体距離が近いところからスキャンしてもよいし、測距ゾーン 2 → 測距ゾーン 1 → 測距ゾーン 3 のようにスキャンしてもよい。測距ゾーンを分割する目的は、早く被写体を見つけてそこでスキャンを終了することによって A F 時間を短くすることであるため、被写体が存在する確率の高い測距ゾーンからスキャンすることが望ましい。

【0020】

従って、次のように撮影モードによってスキャンする測距ゾーンの順序を変更することも可能である。例えば、風景撮影モードで撮影する場合には遠いところから近いところにスキャンを行い、人物撮影モードで撮影する場合には近いところから遠いところにスキャンを行うように構成することで、より撮影者の意図した被写体に早く合焦させることが可能となる。

【0021】

次に、上記のように分割した測距ゾーンを順次スキャンしてAF評価値を取得し、最終的に合焦位置を決定するまでの処理の流れを図3のフローチャートに基づき説明する。本フローチャートに示す処理は制御部11がプログラムに基づき図1のデジタルカメラ各部を制御することで実行する。

【0022】

ステップS1において、測距ゾーン設定手段12はスキャンする測距ゾーンを設定する。測距ゾーンの更新順序が測距ゾーン1→測距ゾーン2→測距ゾーン3の場合には、まず測距ゾーン1が設定される。次に、ステップS2において、測距ゾーン設定手段12で設定された測距ゾーンをスキャンすることで、AF評価値演算回路14によりAF評価値を取得する。AF評価値の計算は、撮影した信号に対してBPFによるフィルタリング処理を適用し、撮影した信号の中高域成分を抽出した後、AF枠内の振幅の最大値をAF評価値としてもよいし、AF枠内でBPFのフィルタリングにおけるX軸方向に沿って最大値を抽出し、BPFのX軸方向と垂直の方向（Y軸方向）に最大値を積分したものをAF評価値としてもよい。

【0023】

次に、ステップS3において、ゾーン更新判断手段15は上記AF評価値演算回路14で取得したAF評価値に基づき、測距ゾーンの更新を行うかどうかを判断する測距ゾーン更新判断処理を行う。測距ゾーン更新判断処理では、具体的には、例えば、AF評価値の高低差と測距ゾーンの端におけるAF評価値の上り具合とに基づき、測距ゾーンの更新を行うかどうかを判断する。

【0024】

上記ステップ S 3 における測距ゾーン更新判断処理の詳細を図 4 のフローチャートに基づき説明する。本フローチャートに示す処理は制御部 11 がプログラムに基づき図 1 のデジタルカメラ各部を制御することで実行する。

【0025】

ステップ S 11 において、まず、ゾーン更新判断手段 15 は、それまでにスキャンした測距ゾーンの全ての A F 評価値の最大値 A_{fmax} と最小値 A_{fmin} との差 $A_{\text{fdiff1}} = A_{\text{fmax}} - A_{\text{fmin}}$ を計算する。次に、ステップ S 12 において、ゾーン更新判断手段 15 は上記計算した差 A_{fdiff1} が閾値 T_{H1} より大きいかどうかを判定する。ゾーン更新判断手段 15 は、 $A_{\text{fdiff1}} > \text{閾値 } T_{\text{H1}}$ の場合には、A F 評価信号の山取り（A F 評価信号の山の頂点を見つけること）ができていると判断し OK（測距ゾーンを更新しない）と判定し、 $A_{\text{fdiff1}} > \text{閾値 } T_{\text{H1}}$ でない場合には、NG（測距ゾーンを更新する）と判定する。

【0026】

測距ゾーンの端における A F 評価値の上り具合は、例えば図 5 に示すように、測距ゾーン 1 において至近側で A F 評価値が上っているかどうかを判断するものである。即ち、ステップ S 13 において、ゾーン更新判断手段 15 は測距ゾーン 1 における最至近側の A F 評価値 A_{fsikin} と一つ前の A F 評価値 A_{fsikin_1} の差 $A_{\text{fdiff2}} = A_{\text{fsikin}} - A_{\text{fsikin}_1}$ を計算し、ステップ S 14 において、計算結果を閾値 T_{H2} と比較する。ゾーン更新判断手段 15 は、計算結果が閾値 T_{H2} より大きい場合には、測距ゾーンの端における A F 評価値が上っていると判断し、図 5 における A F 評価信号の山の頂点は別の測距ゾーンにあるとして NG（測距ゾーンを更新する）とし、計算結果が閾値 T_{H2} より小さい場合には、OK（測距ゾーンを更新しない）とする。

【0027】

尚、上記の測距ゾーン更新の判定における閾値 T_{H1} は、固定値である必要はなく、それまでにスキャンした測距ゾーンの数によって変えてもよい。即ち、測距ゾーンを多く見ている（測距ゾーンの分割数を多くする）ほど A F 評価信号の山の頂点と最も低い点との差が大きく出やすくなるはずなので、閾値を大きく取ることが可能である。また、測距ゾーンが少ないほど A F 評価信号の山の高低差

が出にくいため、閾値を小さく取るほうが好ましい場合がある。このように、測距ゾーンの更新履歴に応じて測距ゾーン更新判定条件を変えることで、より好適な測距ゾーン更新判定を行うことが可能になる。

【0028】

更に、撮影モードに応じてパラメータ（測距ゾーン更新判定条件）を変更してもよい。例えば、夜景撮影モードのように被写体が暗いためにAF評価値のS/Nが悪いと推測できるような場合には、測距ゾーン更新をなるべくしやすくして広い範囲の被写体距離を見る（算出する）ようにしてもよい。

【0029】

ゾーン更新判断手段15は、上記のステップS12及びステップS14の2つの測距ゾーン更新条件が共にOKの場合に、ステップS15において、測距ゾーンを更新しないと決定し、そうでない場合には、ステップS16において、測距ゾーン更新を実行すると決定する。

【0030】

再度図3に戻り、ステップS4において、ゾーン更新判断手段15は図4の測距ゾーン更新判断処理を行った結果を使って、測距ゾーンを更新するか否かを判定する。ゾーン更新判断手段15は、測距ゾーンを更新すると判定した場合には、ステップS5において、全ての測距ゾーンに対する上記処理が終了したかを判断し、測距ゾーンを更新しないと判定した場合には、ステップS6の合焦位置判断処理に移る。ゾーン更新判断手段15は、測距ゾーンを更新すると判定した場合、ステップS5において、全ての測距ゾーンに対する上記処理が終了していなければ、上記ステップS1において次の測距ゾーンを設定し、全ての測距ゾーンに対する上記処理が終了していたならば、ステップS6の合焦位置判断処理に移る。

【0031】

ステップS6の合焦位置判断処理においては、まず、合焦位置決定手段16は合焦状態の判定を行った後に合焦位置を算出する。合焦状態の判定は、例えば、それまでにスキャンした測距ゾーンの全てのAF評価値に基づき、上記測距ゾーン更新判断処理と同様に $Afdiff1 (=A_{fmax} - A_{fmin})$ を求め、 $Afdiff1$ を閾値TH

3と比較する。合焦位置決定手段16は、 $Afdiff1 > TH3$ が成立するならば合焦可能とし、 $Afdiff1 > TH3$ が不成立ならば合焦不可能と判定する。合焦可能な場合には、AF評価値の最大値を合焦位置とする。尚、測距ゾーンの更新履歴に応じて合焦状態の判定条件を変更することが可能である。また、合焦可能と判定した場合は測距ゾーン更新を終了する。

【0032】

測距ゾーン更新判断処理における閾値TH1の設定と合焦位置判断処理における閾値TH3を変えることで、測距ゾーンの更新の仕方をしやすくしたりしにくくしたりといった設定が可能となる。例えば、閾値TH1が閾値TH3より大きければ、それだけAF評価信号の山の高低差が大きくなるとOK（測距ゾーンを更新しない）とならないため、測距ゾーンの更新がしやすくなる。また、測距ゾーン更新の判定を合焦状態の判定と全く同じ判定にしてもよい。

【0033】

以上説明したように、第1の実施の形態によれば、被写体距離を複数の測距ゾーンに分割すると共にスキャンする測距ゾーンを選択し、選択した測距ゾーンをスキャンしてAF評価値を取得し、AF評価値を用いてスキャンする測距ゾーンの更新の有無を判断し、スキャンする測距ゾーンを適宜更新すると共にAF評価値の取得に基づいて合焦位置を決定するので、被写体が早く見つかった場合にはその他の測距ゾーンをスキャンする必要がなくなるため、その分だけ合焦時間を短くすることが可能となる。また、そうした場合でもAFの合焦性能が落ちることはない。

【0034】

従って、測距範囲に対して必要なAF評価信号のサンプル数が多い場合でも、AF精度を落とすことなく、AF速度の向上を図ることでAF時間を短縮したオートフォーカス装置及び該オートフォーカス装置を備えたデジタルカメラを実現することが可能となる。

【0035】

[第2の実施の形態]

本発明の第2の実施の形態では、本発明のオートフォーカス装置をデジタルカ

メラに適用した場合で且つデジタルカメラの画面内の A F 枠（測距ポジション）が複数存在する場合における実施形態を説明する。第 2 の実施の形態が第 1 の実施の形態と相異なる点は、A F 枠が複数存在するため測距ゾーン更新判断処理が変更になる点である。第 2 の実施の形態では、A F 枠を図 6 に示すように 9 つとした場合について説明する。尚、第 2 の実施の形態におけるデジタルカメラの構成は第 1 の実施の形態と同様であり（図 1 参照）、説明を省略する。

【0 0 3 6】

次に、上記の如く構成された第 2 の実施の形態におけるデジタルカメラの動作を、図 1、図 6、図 7 を参照しながら詳細に説明する。

【0 0 3 7】

第 2 の実施の形態における A F 動作の処理の流れは、第 1 の実施の形態における図 3 のフローチャートと同様であり、ステップ S 3 の測距ゾーン更新判断処理部分のみに差がある。第 2 の実施の形態では、この測距ゾーン更新判断処理部分について説明する。また、測距ゾーン更新順序は遠くから近くに更新することにする。

【0 0 3 8】

また、第 2 の実施の形態における各 A F 枠での A F 評価信号の山の状態の判定は、第 1 の実施の形態における図 4 のフローチャートと同様であり、第 2 の実施の形態では、ステップ S 1 4 において N o である場合に A F 評価信号の山の状態が○（当該測距ゾーンに山の頂点（ピーク）有り）、ステップ S 1 4 において Y e s の場合に△（山が他の測距ゾーンに有り）、ステップ S 1 2 において N o の場合に×（当該測距ゾーンに山無し）と表現する。

【0 0 3 9】

次に、上記測距ゾーン更新判断処理部分の流れを図 7 のフローチャートに基づき説明する。本フローチャートに示す処理は制御部 1 1 がプログラムに基づき図 1 のデジタルカメラ各部を制御することで実行する。

【0 0 4 0】

ステップ S 2 1 において、ゾーン更新判断手段 1 5 は図 6 における上中下段 9 つの A F 枠のうち中段の 3 つの A F 枠の A F 評価値の状態を調べ、全て○の場合

のみステップ S 2 6 に進み、測距ゾーンを更新しないと判定する。上中下段の全ての A F 枠を調べないのは、中段の A F 枠優先の考え方をしているからであり、上段や下段の A F 枠に近距離の被写体があった場合でも、そちらに引っ張られることがないように（例えば中段の A F 枠に主要被写体があった場合に上段や下段の A F 枠で合焦することがないように）考慮されている。また、中心一点ではなく、中段の 3 つの A F 枠を調べているのは、中心に主要被写体がないような中抜けシーンの場合に A F の誤測距を防ぐためである。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 2 1 で「偽」の場合（中段が全て○でない場合）には、ステップ S 2 2 において、ゾーン更新判断手段 1 5 は測距ゾーンの更新が 2 つ目以降かどうかを判定する。ゾーン更新判断手段 1 5 は測距ゾーンの更新が 2 つ目以降でなければ、ステップ S 2 7 において、測距ゾーンを更新すると判定する。測距ゾーンの更新が 2 つ目以降かどうかを判定する理由は、測距ゾーンを細かく分割した場合に A F 評価信号の山のすそのみをスキャンする可能性があり、実際には山があるのに山のすそのみを見て×判定をするのを避けるよう、なるべく複数の測距ゾーンを調べてから測距ゾーンの更新判定を行うためである。

【 0 0 4 2 】

ステップ S 2 2 で「真」の場合（測距ゾーンの更新が 2 つ目以降の場合）には、ステップ S 2 3 において、ゾーン更新判断手段 1 5 は中段の A F 枠の A F 評価値の状態を調べ、中段に△があるかどうかを調べる。ゾーン更新判断手段 1 5 は中段に△がある場合には、まだ他の測距ゾーンに A F 評価信号の山のピークが存在すると解釈し、ステップ S 2 7 において、測距ゾーンを更新すると判定する。ゾーン更新判断手段 1 5 は中段に△がない場合には、ステップ S 2 4 において、中段の A F 枠の A F 評価値の状態を調べ、中段が全て×かどうかを調べる。

【 0 0 4 3 】

ゾーン更新判断手段 1 5 は全てが×ではない場合には、いずれかに○があるということなので、ステップ S 2 6 において、測距ゾーンを更新しないと判定する。ゾーン更新判断手段 1 5 は全てが×の場合には、中段には合焦できないので、ステップ S 2 5 において、上下段の A F 枠の A F 評価値の状態を調べ、上下段に

△があるかどうかを調べる。ゾーン更新判断手段 1 5 は上下段のどこかに△がある場合には、上下段には他のゾーンに被写体が存在することなので、ステップ S 2 7 において、測距ゾーンを更新すると判定する。ゾーン更新判断手段 1 5 は上下段に△がない場合には、ステップ S 2 6 において、測距ゾーンを更新しないと判定する。

【0 0 4 4】

本例では、A F 枠が複数ある場合の測距ゾーン更新判断処理の例を示したが、本例に限らず、常に全ての A F 枠を使って測距ゾーン更新判断をしてもよいし、複数の A F 枠のうち中段の A F 枠優先でなくともよい。

【0 0 4 5】

以上説明したように、第 2 の実施の形態によれば、A F 枠が複数の場合においても、測距ゾーンを複数に分割すると共に選択した測距ゾーンをスキャンして A F 評価値を取得し、A F 評価値に基づき合焦状態が得られたと判断したところでスキャンを終了することができるため、A F 速度の向上を図ることで A F 時間を短縮したオートフォーカス装置及び該オートフォーカス装置を備えたデジタルカメラを実現することが可能となる。

【0 0 4 6】

[第 3 の実施の形態]

本発明の第 3 の実施の形態では、本発明のオートフォーカス装置をズームレンズの他にフォーカスレンズを備えたデジタルカメラに適用した場合の実施形態を説明する。第 3 の実施の形態が第 1 の実施の形態と相異なる点は、光学系にズームレンズを備えた点である。尚、第 3 の実施の形態におけるデジタルカメラのズームレンズ以外の構成は第 1 の実施の形態と同様であり（図 1 参照）、説明を省略する。

【0 0 4 7】

次に、上記の如く構成された第 3 の実施の形態におけるデジタルカメラの動作を図 1、図 8、図 9 を参照しながら詳細に説明する。

【0 0 4 8】

A F 時間に関わるスキャンポイント数は、測距範囲をスキャンするのに必要な

フォーカスレンズ2の移動量と、測距範囲をどれくらい細かくスキャンするかによって決定される。一般的に、焦点距離が長くなるとフォーカスレンズ2の移動量は増加する。一方、測距範囲をどれくらい細かくスキャンするかは焦点深度に相当する $F\delta$ （ F はFナンバー、 δ は許容錯乱円径）によって決まる。今、Fナンバーが焦点距離によって変わらないとすると、焦点距離が長くなるとフォーカスレンズ2の移動量が増加するため、その増加分だけAF時間が延びることになる。従って、各焦点距離によって、図8に示すように測距ゾーンの分割数を最適化することが望ましい。

【0049】

また、Fナンバーの変化に応じてスキャンする細かさを変えた場合には、Fナンバーによって測距ゾーンの分割の仕方を変えてもよい。例えば、F4とF5.6の二つの絞り値を持つデジタルカメラの場合、F4で撮影した場合に対してF5.6で撮影した場合の方が焦点深度が深いため、より荒くAF評価値を取得しても構わない。具体的には、F4での撮影時のフォーカスレンズ2のスキャンポイント内移動量に対して、F5.6での撮影時にはフォーカスレンズ2の移動量を倍に設定したとすると、測距範囲全領域に対するスキャンポイント数はF5.6での撮影時には約半分になる。従って、測距ゾーン毎のスキャンポイント数を常に一定に設定するとすると、F4での撮影時の方がF5.6での撮影時に対して測距ゾーンの分割数が図9（A）、（B）に示すように倍になることになる。

【0050】

本例では測距ゾーンの分割数について説明したが、測距ゾーンの更新順序についても撮影条件によって変更してもよい。例えば、撮影する際の輝度レベルが高い場合には、戸外で撮影しているものと判断し、遠くのもの優先の考え方で遠い測距ゾーンから近い測距ゾーンに向かってスキャンする。また、撮影する際の輝度レベルが低い場合には、室内で撮影しているものと判断し、近いもの優先の考え方で近い測距ゾーンから遠い測距ゾーンに向かってスキャンする。

【0051】

また、測距ゾーンの更新順序を撮影モードによって変更してもよい。例えば風景を撮影するモードに設定された場合には、遠くの測距ゾーンを優先してスキャ

ンするようにすればよいし、人物を撮影するモードに設定された場合には、近い距離或いは人物が含まれることの多い測距ゾーンを優先的にスキャンするようにすればよい。また、ストロボ設定がされている場合には、人物を撮影するものと判断し、近い距離或いは人物が含まれることの多い測距ゾーンを優先的にスキャンするようにすればよい。

【 0 0 5 2 】

以上説明したように、第 3 の実施の形態によれば、撮影時の焦点距離や絞り値に応じて測距ゾーンの分割数やスキャンポイント数や測距ゾーン更新順序を変更することにより、A F 速度の向上を図ることで A F 時間を短縮したオートフォーカス装置及び該オートフォーカス装置を備えたデジタルカメラを実現することが可能となる。

【 0 0 5 3 】

[他の実施の形態]

また、本発明の目的は、実施の形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（または C P U や M P U 等）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出して実行することによっても達成される。

【 0 0 5 4 】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施の形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【 0 0 5 5 】

また、プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光磁気ディスク、C D - R O M、C D - R、C D - R W、D V D - R O M、D V D - R A M、D V D - R W、D V D + R W、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、R O M 等を用いることができる。

【 0 0 5 6 】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、上

記実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS（オペレーティングシステム）等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0057】

更に、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0058】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、被写体距離を複数の測距ゾーンに分割すると共にスキャンする測距ゾーンを選択し、選択した測距ゾーンをスキャンして測距情報を取得し、測距情報を用いてスキャンする測距ゾーンの更新の有無を判断し、スキャンする測距ゾーンを適宜更新すると共に測距情報の取得に基づいて合焦位置を決定するため、被写体が早く見つかった場合は他の測距ゾーンをスキャンする必要がなくなる。これにより、測距範囲に対して必要な測距情報のサンプル数が多い場合でも、自動焦点調節精度を落とすことなく、自動焦点調節速度の向上を図ることで自動焦点調節時間を短縮した合焦制御装置及び合焦制御装置を備えた撮像装置を実現することが可能となる。

【0059】

また、本発明によれば、被写体距離を複数の測距ゾーンに分割すると共にスキャンする測距ゾーンを選択し、選択した測距ゾーンをスキャンして測距情報を取得し、測距情報を用いて合焦の有無を判定し、スキャンする測距ゾーンを順次更新し、合焦判定の結果に応じて測距ゾーン更新の実行の有無を判定するため、被写体が早く見つかった場合は他の測距ゾーンをスキャンする必要がなくなる。これにより、上記と同様に、自動焦点調節時間を短縮した合焦制御装置及び合焦制御装置を備えた撮像装置を実現することが可能となる。

【0060】

また、測距ゾーンの更新履歴に応じて測距ゾーン更新判断条件や合焦判定条件を変更することにより、より好適な測距ゾーン更新判断や合焦判定を行うことが可能となる。

【0061】

また、測距ポジションが複数の場合においても、測距ゾーンを複数に分割すると共に選択した測距ゾーンをスキャンして測距情報を取得し、測距情報に基づき合焦状態が得られたと判断したところでスキャンを終了することができるため、上記と同様に、自動焦点調節速度の向上を図ることで自動焦点調節時間を短縮することが可能となる。

【0062】

また、撮影条件や撮影モードに応じて測距ゾーン更新順序を変更し、撮影時の焦点距離や絞り値に応じて測距ゾーンの分割数を変更することにより、上記と同様に、自動焦点調節速度の向上を図ることで自動焦点調節時間を短縮することが可能となる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の第1の実施の形態に係るオートフォーカス装置を搭載したデジタルカメラの概略構成を示すブロック図である。

【図2】

測距ゾーンを被写体距離に応じて複数に分割した例を示す図である。

【図3】

測距ゾーンを分割した時のAF動作を示すフローチャートである。

【図4】

測距ゾーン更新判断処理を示すフローチャートである。

【図5】

各測距ゾーンの範囲とAF評価値の関係の例を示す図である。

【図6】

本発明の第2の実施の形態に係る9つのAF枠が設定された場合のAF枠位置

を示す図である。

【図 7】

A F 枠が複数存在する場合の測距ゾーン更新判断処理を示すフローチャートである。

【図 8】

本発明の第 3 の実施の形態に係る焦点距離と測距ゾーン分割数の関係の例を示す図である。

【図 9】

F ナンバーと測距ゾーン分割数の関係を示す図であり、(A) は F 5.6 の時の測距ゾーン分割例、(B) は F 4 の時の測距ゾーン分割例である。

【図 10】

被写体距離と A F 評価値の関係の例を示す図である。

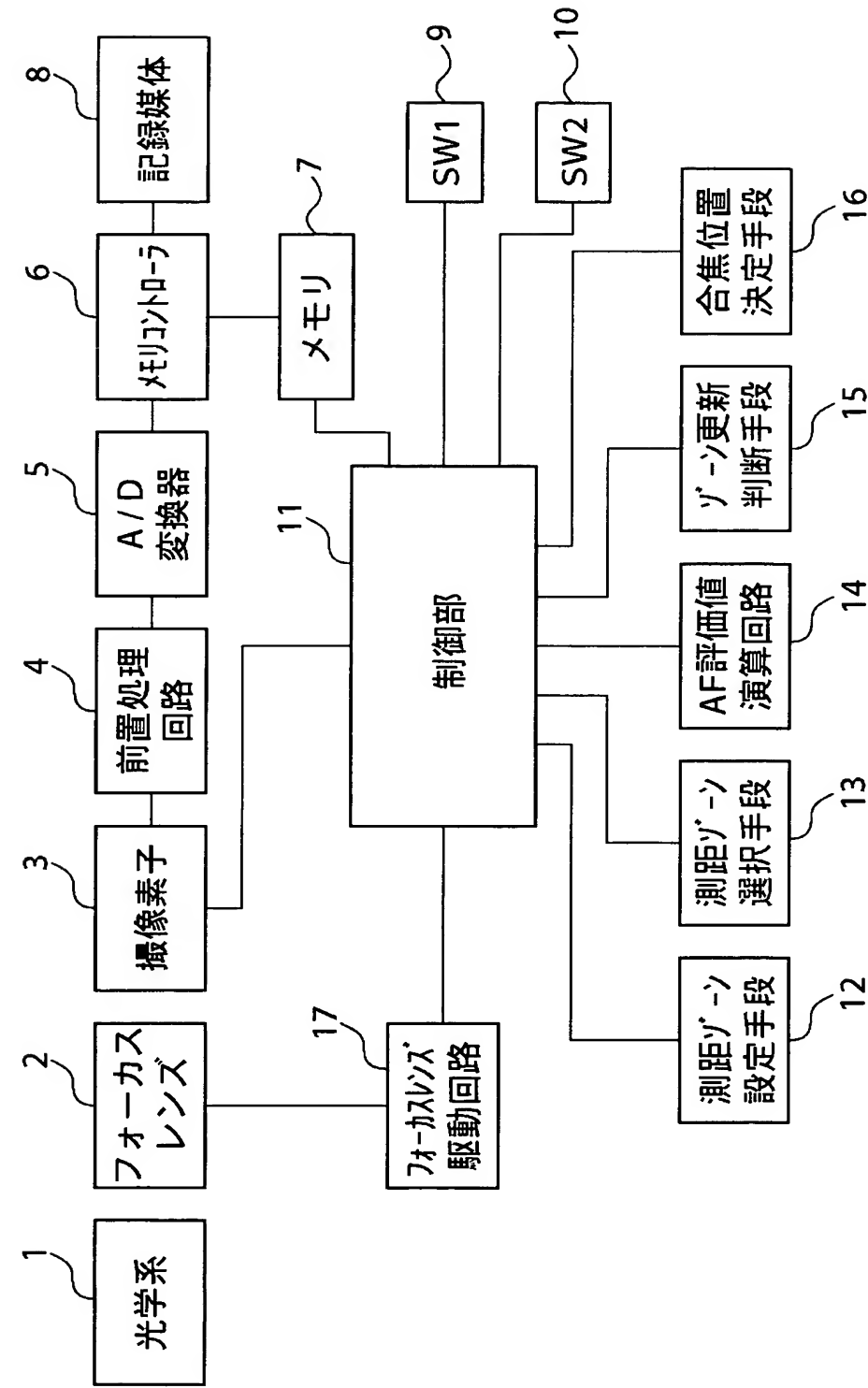
【符号の説明】

- 1 光学系
- 2 フォーカスレンズ（焦点調節用光学系）
- 3 撮像素子
- 4 前置処理回路
- 5 A/D 変換器
- 6 メモリコントローラ
- 7 メモリ
- 8 記録媒体
- 9 SW 1
- 10 SW 2
- 11 制御部
- 12 測距ゾーン設定手段（ゾーン分割手段）
- 13 測距ゾーン選択手段（ゾーン選択手段）
- 14 A F 評価値演算回路（測距情報取得手段）
- 15 ゾーン更新判断手段（ゾーン更新判断手段、ゾーン更新手段、更新実行判定手段）

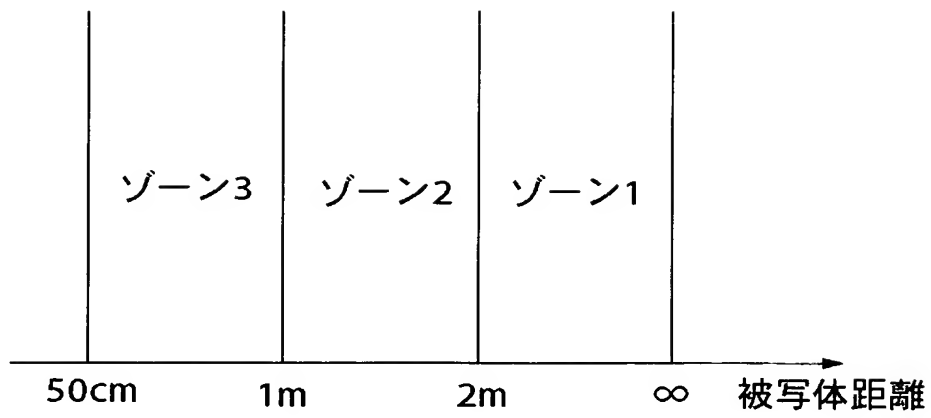
- 1 6 合焦位置決定手段（合焦位置決定手段、合焦判定手段）
- 1 7 フォーカスレンズ駆動回路

【書類名】 図面

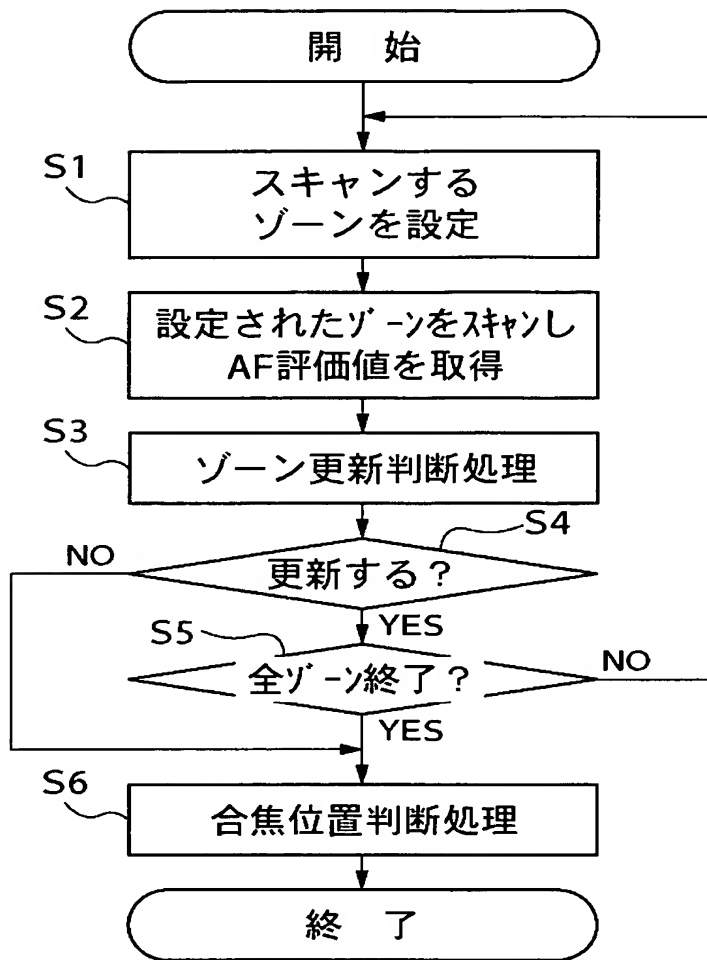
【図 1】



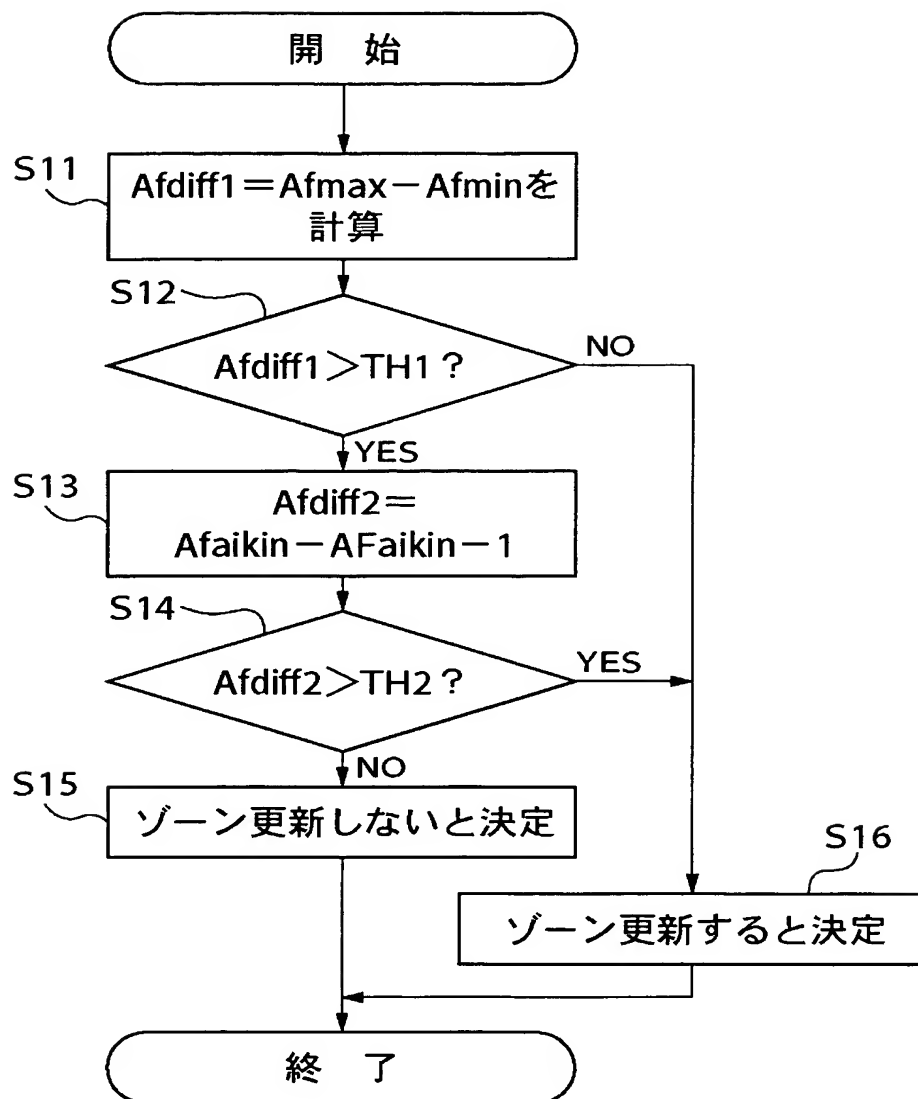
【図 2】



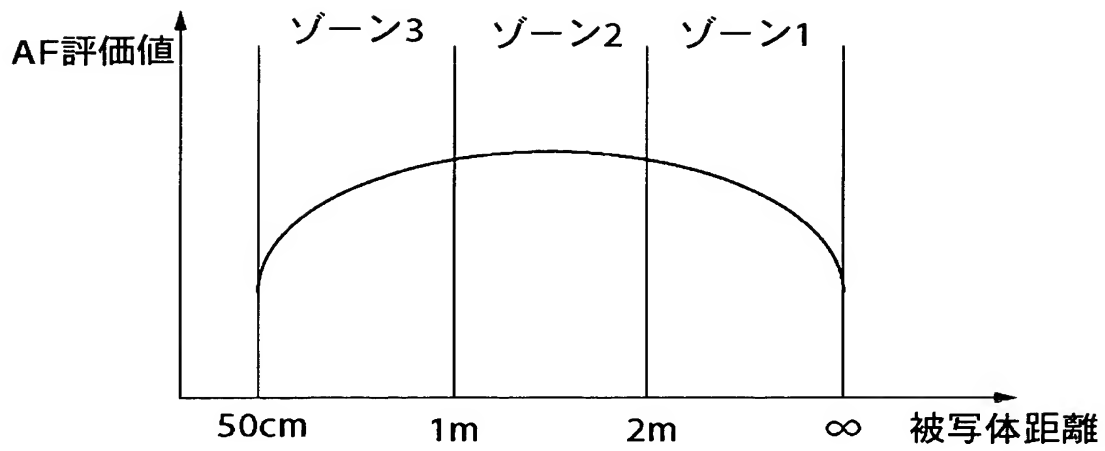
【図 3】



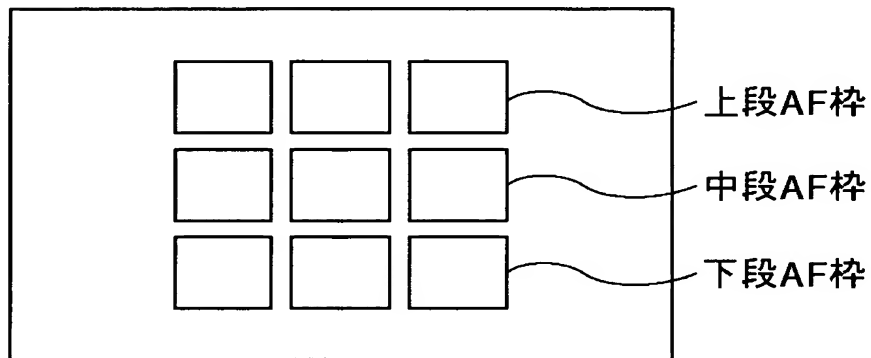
【図 4】



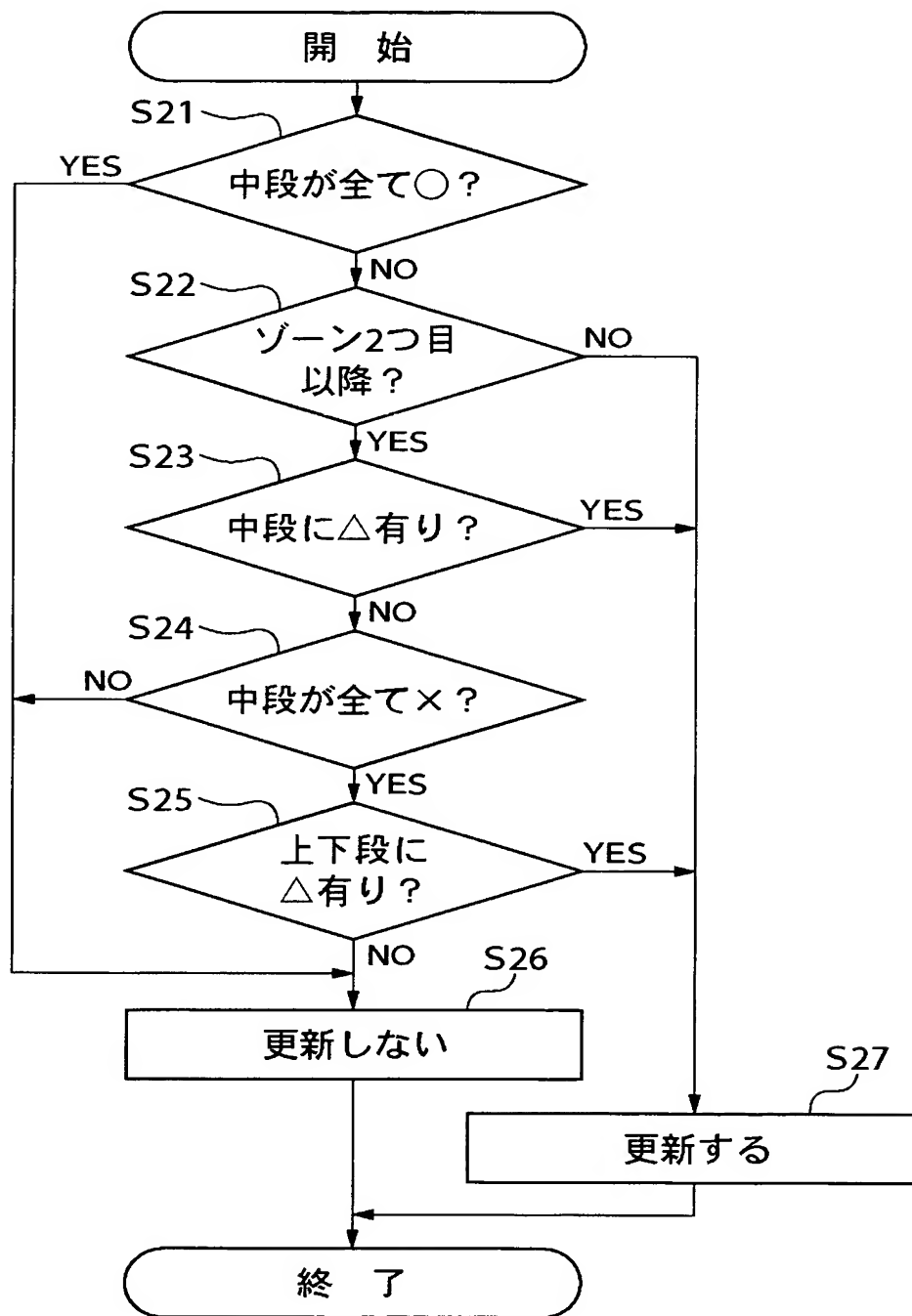
【図 5】



【図 6】



【図 7】

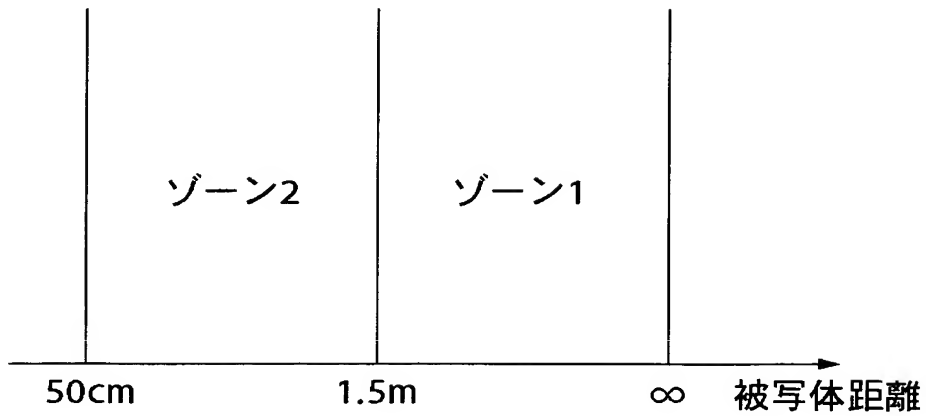


【図 8】

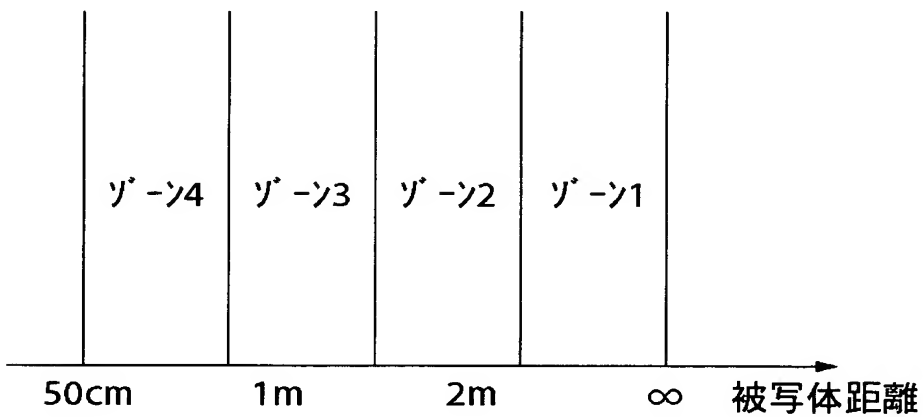
焦点距離	分割数
Wide	1
tele	3

【図 9】

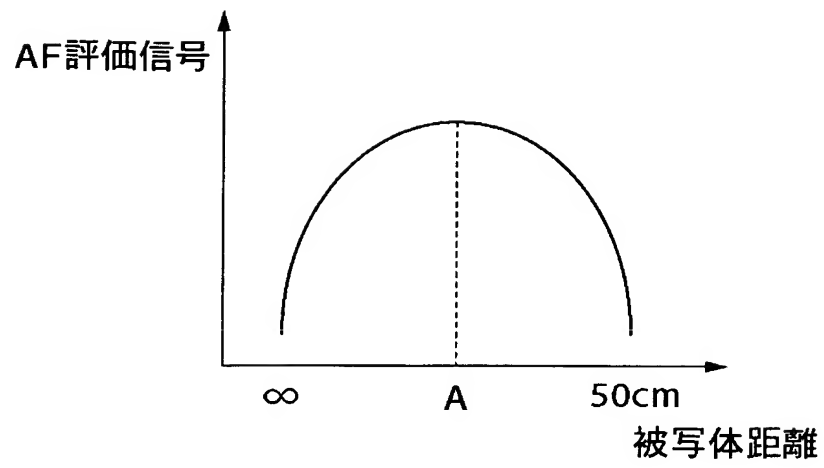
(A) F5.6時のゾーン分割



(B) F4時のゾーン分割



【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 測距範囲に対して必要な自動焦点調節評価信号のサンプル数が多い場合でも、自動焦点調節精度を落とすことなく、自動焦点調節速度の向上を図ることで自動焦点調節時間を短縮可能とする。

【解決手段】 デジタルカメラは、被写体距離を複数の測距ゾーンに分割する測距ゾーン設定手段 1 2、スキャンする測距ゾーンを選択する測距ゾーン選択手段 1 3、選択した測距ゾーンをスキャンして A F 評価値を取得する A F 評価値演算回路 1 4、A F 評価値を用いてスキャンする測距ゾーンの更新の有無を判断するゾーン更新判断手段 1 5、測距ゾーン更新の有無の判断に基づきスキャンする測距ゾーンを適宜更新すると共に A F 評価値の取得に基づいて合焦位置を決定する合焦位置決定手段 1 6 を備え、フォーカスレンズ駆動回路 1 7 により合焦位置にフォーカスレンズ 2 を駆動する。

【選択図】 図 1

特 願 2 0 0 2 - 2 6 7 7 7 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変 更 理 由]

新 規 登 録

住 所

東 京 都 大 田 区 下 丸 子 3 丁 目 3 0 番 2 号

氏 名

キ ャ ノ ン 株 式 会 社